

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-341960

(43)Date of publication of application : 13.12.1994

(51)Int.Cl.

ÄÄÄİĒēİÄ-ēdĒÄÄÄÄ
 ÄÄÄİĒĒİÄēēdĒ ÄÄÄÄ
 ÄÄÄİĒĒİÄēēdĒÄÄÄÄÄ

(21)Application number : 05-153026

(71)Applicant : NIPPON AVIONICS CO LTD

(22)Date of filing: 31.05.1993

(72)Inventor : HATTORI SHINICHI

YAMAGUCHI TOSHIAKI

HONDA TETSUYUKI

TAKEI TOSHIYA

MATSUNO SHUZO

YAMANOU TETSUO

OKAMURA HIDEO

RECEIVED

(54) IMAGE PROCESSING METHOD/DEVICE FOR PATTERN

APR: 09 2003

(57)Abstract:

Technology Center 2100

PURPOSE: To provide an automatic inspection method and device of a pattern which is formed on a film carrier or the like by means of etching, etc.

CONSTITUTION: In this method, an image of a measuring pattern, which is picked up by cameras 1, 1a, is converted into a multi-gradient, digital signal, which is stored in image memories 3, 3a for every picture element. The image stored in this image memory is divided into a plural number of images, which are converted into television signals and outputted in parallel. Each divided image, which was converted into a television signal, is processed in parallel at a plural number of measuring units 4a to 4h corresponding to each image, and the result of inspection is sent out.

Based on the result of each inspection, integrated judgment is made by a host computer in order to decide whether the measuring pattern is good or not. In addition, in this method, the

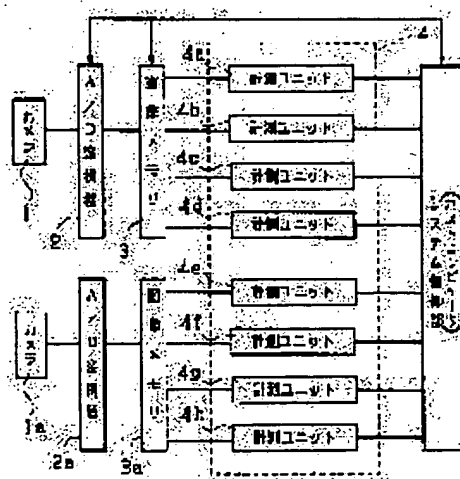


image taken into the image memory is processed by picture compression and divided for parallel processing. Based on the result of each inspection, integrated judgment is made by a host computer in order to decide whether the measuring pattern is good or not. Accordingly, the pattern can be automatically inspected, and the time for inspection can be drastically shortened.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

特開平6-341960

(43) 公開日 平成6年(1994)12月13日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/88	E	8304-2 J		
G 0 6 F 15/62	4 0 5 A	9287-5 L		
15/66	K	8420-5 L		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-153026

(22) 出願日 平成5年(1993)5月31日

特許法第30条第1項適用申請有り 平成5年3月31日、
日本アビオニクス株式会社発行の「A v l o 技報1993,
V o l . 14, N o . 1」に発表

(71) 出願人 000227836

日本アビオニクス株式会社
東京都港区西新橋三丁目20番1号

(72) 発明者 服部新一

東京都港区西新橋一丁目15番1号 日本ア
ビオニクス株式会社内

(72) 発明者 山口利昭

東京都港区西新橋一丁目15番1号 日本ア
ビオニクス株式会社内

(72) 発明者 本田哲行

東京都港区西新橋一丁目15番1号 日本ア
ビオニクス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 功力 妙子

最終頁に続く

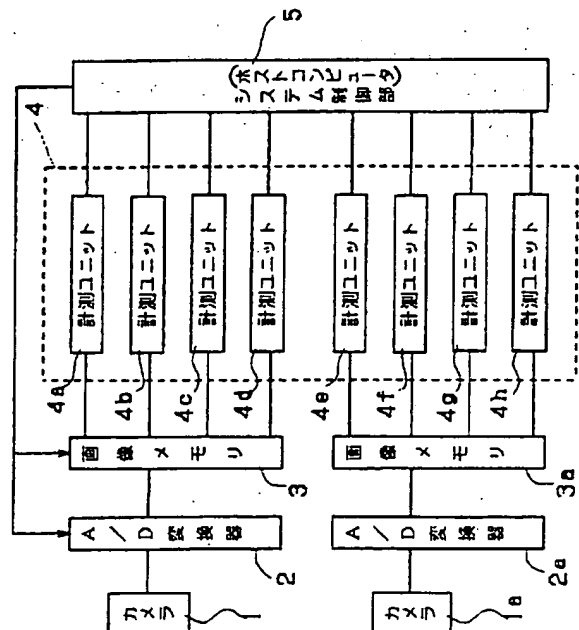
(54) 【発明の名称】 パターンの画像処理方法およびその装置

(57) 【要約】

【目的】 フィルムキャリア等にエッチング等の手段で形成されたパターンを自動的に検査する方法およびその装置を提供すること。

【構成】 カメラで撮像した被測定パターンの画像を多階調のデジタル信号に変換し、この多階調のデジタル画像信号を画素単位で画像メモリに格納し、この画像メモリに格納されている画像を複数に分割するとともにテレビ信号に変換して並列出力し、このテレビ信号に変換された各分割画像をそれぞれ対応する複数の計測ユニットで並列処理してその検査結果をそれぞれ送し、この各検査結果からホストコンピュータにより統合判断して、被測定パターンの良、不良を判定するようにしたものである。又、この発明は、画像メモリに取り込まれた画像を圧縮処理した後、分割して並列処理し、その各検査結果からホストコンピュータで被測定パターンの良品、不良品を統合判断するようにしたものである。

【効果】 パターンを自動的に検査できるとともに、検査時間を大幅に短縮できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カメラで撮像した被測定パターンの画像を多階調のデジタル信号に変換し、この多階調のデジタル画像信号を画素単位で画像メモリに格納し、この画像メモリに格納されている画像を複数に分割するとともに、テレビ信号に変換して並列出力し、このテレビ信号に変換された各分割画像をそれぞれ対応する複数の計測ユニットで並列処理してその検査結果をそれぞれ送出し、この各検査結果からホストコンピュータにより統合判断して、前記被測定パターンの良、不良を判定することを特徴とするパターンの画像処理方法。

【請求項2】 前記画像メモリに取り込まれた画像を圧縮処理した後、複数に分割して並列処理することを特徴とする請求項1に記載のパターンの画像処理方法。

【請求項3】 被測定パターンを撮像するカメラと、撮像された前記被測定パターンの画像信号を多階調のデジタル信号に変換するA/D変換器と、前記多階調のデジタル画像信号を画素単位で格納し、この画像を複数に分割するとともに、テレビ信号に変換して並列出力する画像メモリと、この分割画像と基準となるマスタパターンとの比較検査を行うとともに、前記分割画像の数にそれぞれ対応する数の複数の計測ユニットと、前記画像メモリの画像を複数に分割して並列出力制御するとともに、前記各計測ユニットからの出力を統合し、演算制御して前記被測定パターンの良、不良を判定するホストコンピュータを有するシステム制御部とを備え、前記画像メモリからの複数の分割画像を、この分割画像にそれぞれ対応する複数の前記計測ユニットにより並列処理することを特徴とするパターンの画像処理装置。

【請求項4】 前記カメラはラインセンサカメラを用いたことを特徴とする請求項3に記載のパターンの画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、フィルムキャリア等にエッチング等の手段で形成されたパターンを自動的に検査する方法に関するもので、特に、検査時間を短縮するようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、IC、LSIの実装に用いられるフィルムキャリアは、厚さ75～125μm程度のポリイミドフィルムの上に、銅箔を接着剤で貼り付け、両面にフォトレジストを塗布し、マスク露光、現像、エッチングを行ってリードのパターンを形成している。

【0003】 このようにしてパターンを形成した後、フォトレジストが除去され、リードの表面にSn、Au、半田メッキ処理を行ってフィルムキャリア工程が終了する。この工程終了後、顕微鏡を用いて人間により目視でパターンの検査が行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする問題点】 このように、微細なパターンを目視で検査するには、熟練を要するとともに、目を酷使する結果となる等の問題があった。一方、目視検査に代わるものとして、パターンをTVカメラで撮像し、基準パターンとして被測定パターンとの一致率をもとにして検査を行うパターンマッチング手法によることも考えられる。しかしながら、一致率は下式で表されるように、画素単位の計測であり、フィルムキャリアのような微細なパターンの検査には不向きである。一致率 = { (全体の画素 - 一致していない画素) / (全体の画素) } × 100%

【0005】 又、被測定パターンの全体画像が格納されている画像メモリから画像を検査範囲を設定して順次画像処理しているので、処理に時間がかかるという問題があった。その上、例えば、TABテープの場合には、インナリード部、ポリイミド部、アウトリード部のパターンの検査が行なわれるが、各部で検査基準が異なる。

【0006】 即ち、一般に、インナリード部は3μm、ポリイミド部は3～6μm、アウトリード部は6～12μmの測定精度が要求されている。そこで、TABテープを正確に検査するためには、検査装置の測定精度を最高の検査基準に合わせなければならず、そのため全ての検査を精密に行うことになるので、測定精度がそれ程高く要求されていないものまで、一応に高い測定精度で検査することになる。従って、検査時間が必要以上にかかり実用的でないという問題があった。

【0007】

【問題点を解決するための手段】 この発明は、カメラで撮像した被測定パターンの画像を多階調のデジタル信号に変換し、この多階調のデジタル画像信号を画素単位で画像メモリに格納し、この画像メモリに格納されている画像を複数に分割するとともにテレビ信号に変換して並列出力し、このテレビ信号に変換された各分割画像をそれぞれ対応する複数の計測ユニットで並列処理してその検査結果をそれぞれ送出し、この各検査結果からホストコンピュータにより統合判断して、被測定パターンの良、不良を判定するようにしたものである。又、この発明は、画像メモリに取り込まれた画像を圧縮処理した後、分割して並列処理し、その各検査結果からホストコンピュータで被測定パターンの良品、不良品を統合判断するようにしたものである。

【0008】

【作用】 被測定パターンは2台のカメラ（ラインセンサカメラ）1、1aにより撮像され、その濃淡画像はA/D変換器2によりデジタル信号に変換され、最大分解能である画素単位で画像メモリ3に一括入力され、格納されるとともに、8分割され、テレビ信号に変換されて、それぞれ対応する8台の計測ユニット4（4a、4b・・）に並列出力される。画像メモリ3からの各分割画像は、それぞれ対応する計測ユニット4a、4b・・・に

入力し、並列処理される。ついで、その結果がシステム制御部 5 のホストコンピュータへ計測結果として並列して送出され、ここで、統合判断され、被測定パターンの良品、不良品が判断される。

【0009】

【発明の実施例 1】この発明の第 1 の実施例を、図 1 ～ 図 4 に基づいて、詳細に説明する。図 1 はこの発明の実施例を示す基本構成図、図 2 はこの発明を実際にパターンの検査装置に適用した場合のシステム構成図、図 3 はこの発明の装置の基本動作フロー、図 4 ～ 図 6 は説明図である。

【0010】図 1、図 2 において、1、1a はカメラで、2 台のラインセンサカメラが用いられている。1 台のカメラによって取り込まれる画素数は、5000×1 画素であるが、画像の取り込みの関係で、中心部の 4096 画素が有効であるから、カメラを X 軸方向に移動しながらラインセンサカメラからの画像を取り込むことにより X 軸方向は 8192 画素が検出できる。

【0011】又、これらのカメラ 1、1a では一括して画像を取り込んだ後、全体画像の位置合わせをする場合、ラインセンサカメラの場合は、分割位置を自由に變更できるとともに、その位置合わせを画像全体に画像処理で精度良く行うことが出来ることから、この実施例では、ラインセンサカメラが使用されている。なお、エリアセンサカメラでも良いが、このエリアセンサカメラを採用した場合には、X-Y 軸の 2 軸方向を制御する必要があり、その取り込まれる画素数は 512×480 画素である。その上、画像を取り込んだ時点で分割位置が決定される。

【0012】2、2a は A/D 変換器で、カメラ 1、1a で撮像された画像を多階調のデジタル信号に変換している。3、3a は画像メモリで、最大分解能である画素単位で画像が入力され、格納される。さらに、この画像は複数に分割されるとともに、テレビ信号に変換されて並列出力される。この実施例では、4096×8192×8 ビットの容量の大きいメモリが用いられている。なお、被測定パターンとして、35mm の TAB テープを検査する場合には、入力画像の最大分割数は、図 4 に示すように、2 台のカメラ 1、1a が使用されているから、1 台につき 4 分割され、全体で 8×16=128 分割となり、1 分割は 512×480 画素となっている。

【0013】4 (4a、4b・・・4h) は計測ユニットで、画像メモリ 3、3a から読み出される分割画像数と等しい個数用いられており、画像メモリ 3、3a から読み出された合計 8 個の分割画像は、それぞれこの分割画像に対応する計測ユニット 4a～4h で同時に並列処理して検査し、その結果をシステム全体を制御しているホストコンピュータであるシステム制御部 5 へ送出している。システム制御部 5 では、ホストコンピュータにより各計測ユニット 4 からの検査結果に基づいて統合判断

するとともに、システム全体の制御及び演算が行われる。

【0014】次に、この発明を具体的にパターン検査装置に適用した場合について、図 2 に示すシステム構成図および図 3 に示す基本動作フローに基づいて説明する。なお、この実施例では、被測定パターンとして 35mm の TAB テープのパターンを例にとり、そのパターンを検査する場合について説明する。

【0015】図 3 において、このパターン検査装置の処理フローは、リールに巻かれている 35mm の TAB テープ (図示せず) のフィルムを送り出す巻出し部 11、定寸送り・位置決め部 12、良品不良品を判定処理する検出部 13、判定処理が終了したテープを次に切断工程に送る定寸送り・位置決め部 14、不良品のテープを切断する打ち抜き部 15、再度リールにテープを巻取るための巻取り部 16 との順序で成されている。

【0016】図 2 は、システム構成図を示すもので、システム制御部 5 はこのシステム全体を演算制御する役目をにない、ホストコンピュータにより行われている。メニューや結果を表示するカラー CRT 18、品種の設定、登録、操作メニューの選択を行うキーボード 19、シーケンサ部 20、プリンタ 21、画像メモリ 3、3a 計測ユニット 4 (4a～4h)、信号セレクト 22 等が制御されている。

【0017】シーケンサ部 20 は、システム制御部 5 の制御のもとに、操作スイッチ・表示ランプ 23、テーブルランナ部 24、テーブルパンチャ部 25、X-Y テーブル 26 等を制御している。27 はフロッピーディスクである。

【0018】ドライバ 28 により X 方向のモータ 29、シーケンサ部 20 を介してテーブルコントローラ (3 軸) 30 と Y-S-P ドライバ 31 とにより Y 方向のモータ 32 およびスパン軸用モータ 33 が制御されて、X-Y テーブル 26 は、それぞれ X 方向、Y 方向およびスパン軸方向に駆動制御される。

【0019】従って、TAB テープは、X-Y テーブル 26 上に位置しているカメラ 1、1a で撮像され、その画像はそれぞれ A/D 変換器 2、2a によりデジタル変換され、それぞれ画像メモリ 3、3a に画素単位で格納され、4 個づつ合計 8 個に画像分割されるとともに、テレビ信号に変換されて並列出力される。

【0020】検出部 17 は、カメラ 1、1a とこの移動機構部分、X-Y テーブル 26、8 台の計測ユニット 4 (4a、4b・・・4h)、A/D 変換器 2、2a、画像メモリ 3、3a により構成されている。

【0021】次に、作用動作について、図 3 により説明する。リールに巻き取られている TAB テープは、シーケンサ部 20 の制御のもとに、テーブルランナ部 24 により X-Y テーブル 26 の上方に位置しているカメラ 1、1a の所定位置に送り出され位置決めされる。X-Y テ

ーブル26はYおよびX軸方向の駆動モータ32、29および3軸方向を制御するテーブルコントローラ30とにより、それぞれ位置決めされる。

【0022】所定位置に位置決めされた1コマのTABテープのパターンは、2台のカメラ(ラインセンサカメラ)1、1aにより撮像され、その濃淡画像はA/D変換器2、2aにより多階調のデジタル信号に変換され、最大分解能の画素単位で画像メモリ3、3aに一括入力される。

【0023】ここで、この実施例では、カメラ1、1a 10としてラインセンサカメラが2台用いられており、TABテープの画像2コマ分を一括で取り込んでいる。そして、このラインセンサカメラ1、1aにより取り込まれた多階調のデジタル画像信号は、画像メモリ3、3aにおいてそれぞれ4分割され、合計で8分割されるとともに、テレビ信号に変換されて並列出力される。従って、この実施例では、カメラ1、1aとして、ラインセンサカメラが用いられているので、エリアセンサカメラのように、分割部のつなぎ合わせ部のずれが生じることはない。

【0024】一方、エリアセンサカメラを用いた場合には、X-Y軸方向に移動しながら画像を取り込まなければならないので、取り込み時間がかかるとともに、X-Y軸方向の移動軸の制御を含めたシステム全体の構成が非常に複雑になるとともに、移動軸の耐久性も問題となる。

【0025】ここで、画像メモリ3(3a)に一括入力された画像を分割して並列処理するための検査時間をさらに短縮するために、この実施例では、2台のカメラを用いて1コマのTABテープを同時に検査している。従って、カメラ2台で取り込まれた画像は、4096×8192×8ビットの画像メモリ3、3aにそれぞれ格納され、分割処理するために、それぞれ対応する8台の計測ユニット4(4a、4b・・・)に8ビットの多階調のデジタル画像信号(512×480画素の分割画像)として並列送出される。従って、アナログ画像信号の転送のように画像が劣化することはない。

【0026】計測ユニット4(4a、4b・・・)では、画像メモリ3、3aにおいて分割される画像に関する取り込み条件がシステム制御部5により設定されている。従って、この設定条件に従って、各計測ユニット4(4a、4b・・・)では、画像メモリ3、3aからそれぞれ送出された4分割画像、即ち、合計8分割画像がそれぞれ対応する計測ユニット4a、4b・・・4hにそれぞれ入力し、並列処理されることになる。

【0027】即ち、各分割画像は、それぞれ計測ユニット4a、4b・・・において濃淡エッジ処理されてパターン幅、ピッチ等が計測され、他の画像メモリに登録されている基準となるマスタパターンのそれぞれ対応する画像と比較され、その結果がシステム制御部5のホスト 50

コンピュータへ計測結果として並列して送出され、ここで、統合判断され、被測定パターンの良品、不良品が判定される。

【0028】このようにして、マスタパターンとTABパターン(被測定パターン)とが8台の計測ユニット4(4a、4b・・・)において、並列的に比較、計測され、その結果が、システム制御部5のホストコンピュータへ入力すると、ホストコンピュータでは、各計測ユニット4a、4b・・・からの検査結果を統合して、TABテープの1コマの検査結果として良品、不良品が判定される。

【0029】このように、1コマの画像が同時に数分割され並列処理されて、各コマ毎に良品、不良品の判定処理がなされたTABテープは、順次各コマ毎にテープパンチャ部25に送り込まれ、不良品が打ち抜かれた後、巻取り部16において、再度リールに巻き取られ、検査が終了する。

【0030】

【発明の実施例2】この発明の第2の実施例を、図5～図6に基づいて説明する。図5は画像メモリを示すもので、2台のカメラ1、1aで一括で最大分解能で入力画像を画像メモリ3に取り込んだ後、この画像を処理する際に圧縮処理しつつ分割して並列処理することにより、画像の分解能を変えて、処理時間を短縮するようにした場合を示す。

【0031】TABテープでは、インナリード部、アウトリード部、ポリイミド部のパターンの検査を行うが、各部ではそれぞれパターンのリード幅が異なり、それぞれ検査基準が設定されている。一般に、アウトリード部の検査基準はインナリード部の検査基準に比べて緩くなっている。具体的には、その検査基準は、インナリード部3μm、ポリイミド部3～6μm、アウトリード部6～12μm程度の分解能である。

【0032】そこで、例えば、図6に示すように、検査範囲が27.6mm×24.9mmの範囲をデジタル分解能9μmで画像を取り込んだ場合、画像メモリ3(3a)には、36分割で画像入力されることになる。この場合、計測ユニット4(4a、4b・・・)で並列処理される計測精度は、±9μmとなる。この状態で、単純に分解能を±4.5μmに上げると分割数は、12×12=144分割となり、±9μmの分解能時と比べて4倍の分解能となり、処理時間を考えた場合、あまりにも処理時間がかかり実用的でない。そこで、このような場合、必要に応じて測定精度、即ち、分解能を変えて検査される。

【0033】その一つの手段として、アウトリード部を検査する場合には、画像メモリ3、3aの画像を分割する際、図5に示すように、4分割画像を1/2×1/2に圧縮して1分割画像とした後、この圧縮画像を計測ユニット4に送出し、並列処理するようにすれば、検査時

間を大幅に短縮することが出来る。即ち、圧縮処理しない場合に比べて検査時間を $1/4$ に短縮することが出来る。

【0034】

【発明の効果】この発明は、カメラで撮像した被測定パターンの画像を多階調のデジタル画像信号に変換し、この多階調のデジタル画像信号を画素単位で画像メモリに格納し、この画像メモリに格納されている画像を複数に分割するとともに、テレビ信号に変換して並列出力し、このテレビ信号に変換された各分割画像をそれぞれ対応する複数の計測ユニットで並列処理してその検査結果をそれぞれ送出し、この各検査結果からホストコンピュータにより統合判断して、被測定パターンの良、不良を判定するようにしたので、被測定パターンを自動的に検査できるとともに、その検査時間を大幅に短縮することが出来る。その上、被測定パターンを最大分解能で画像入力し、検査時間を短縮することが出来る。

【0033】又、カメラとしてラインセンサカメラを用いたものは、エリアセンサカメラのように、分割して画像を取り込むとは異なり、一括で画像を取り込むことが出来るので、分割部のつなぎ合わせ部にずれが生じることもないため、処理が容易である。その上、ラインセ

ンサカメラの移動軸は1軸であるため、耐久性に優れているとともに、制御系統も簡単となり、画像の取り込み制御を含めたシステム全体の構成が簡単となり、それだけ故障の発生率が少なく、耐久性に優れている。又、画像を圧縮処理した後、並列処理するようにした場合に、処理時における画像の分解能を変えることが出来るので、さらに検査時間を大幅に短縮することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す基本構成図である。

【図2】この発明の実施例を示すシステム構成図である。

【図3】この発明の実施例を示す処理フローである。

【図4】この発明の実施例を示す説明図である。

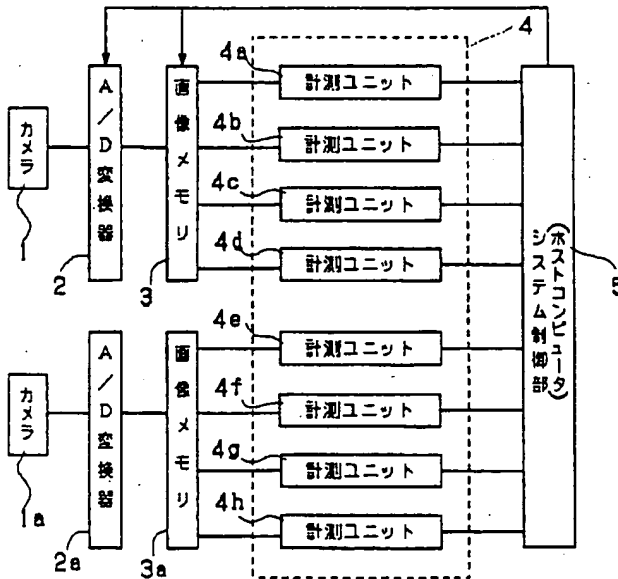
【図5】この発明の実施例を示す説明図である。

【図6】この発明の実施例を示す説明図である。

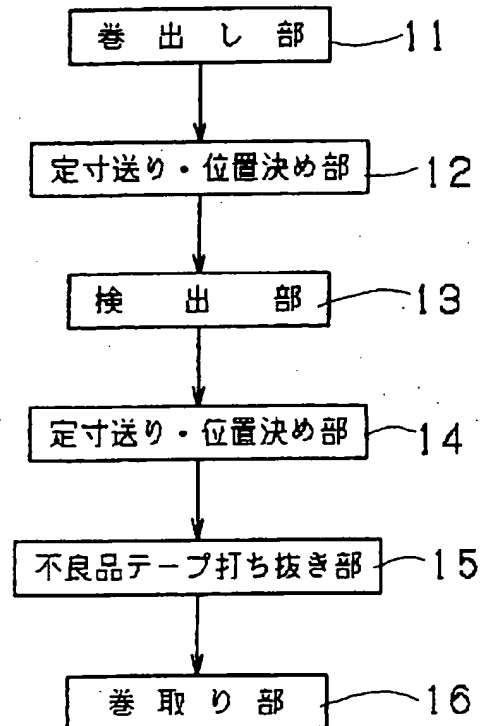
【符号の説明】

- | | |
|-----------|---------|
| 1 | カメラ |
| 2, 2a | A/D変換器 |
| 3, 3a | 画像メモリ |
| 4 (4a~4h) | 計測ユニット |
| 5 | システム制御部 |

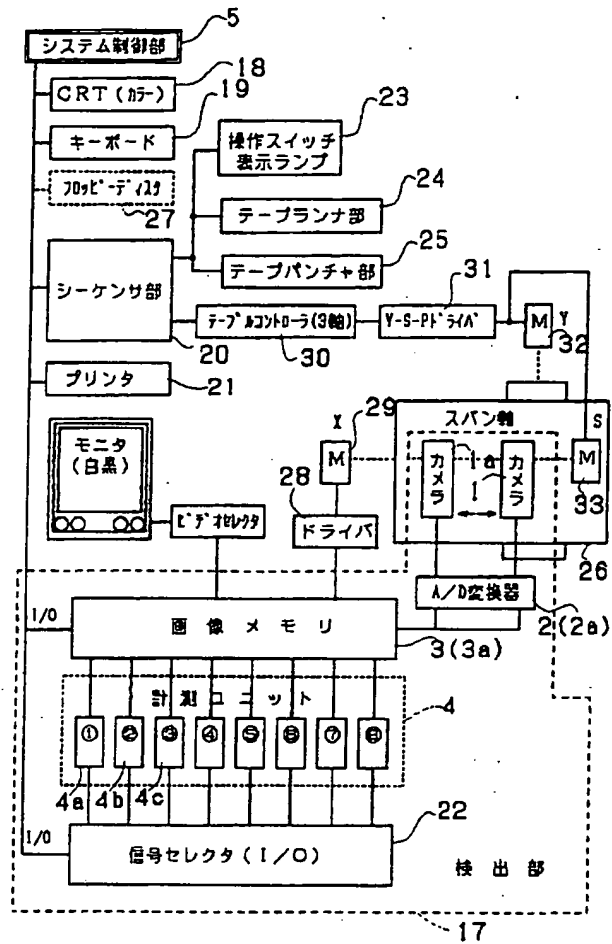
【図1】



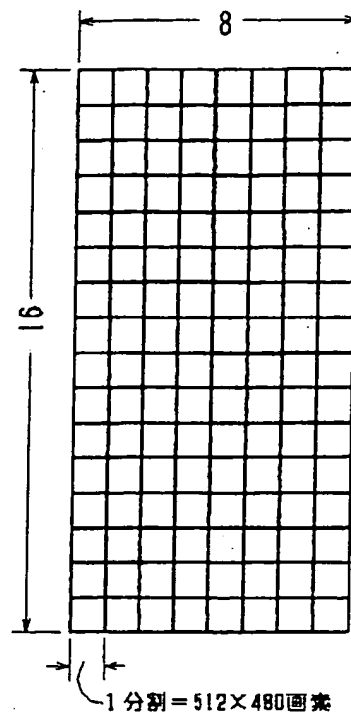
【図3】



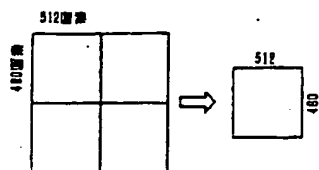
【図 2】



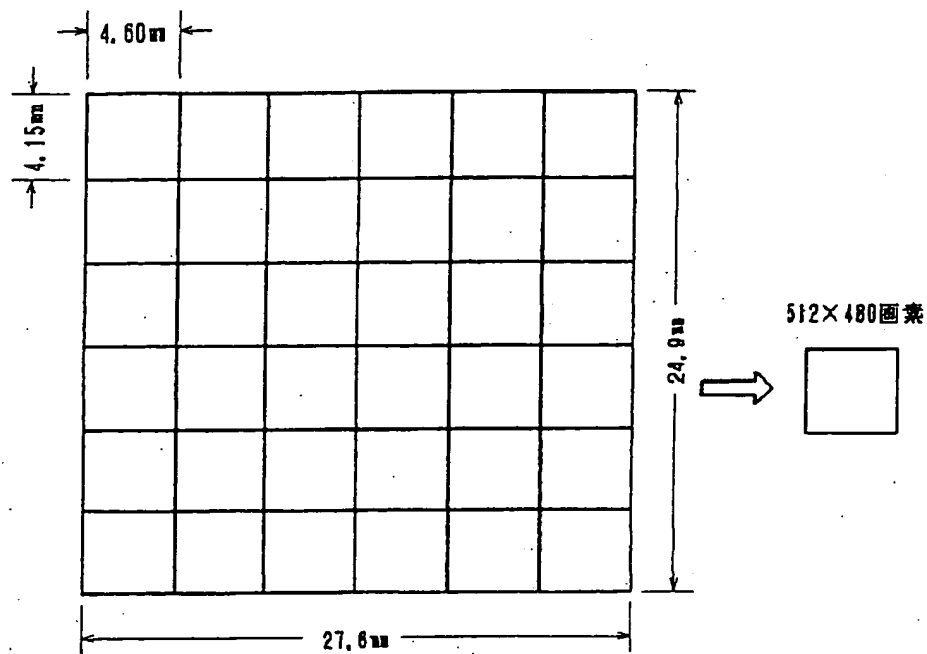
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 竹井俊哉
東京都港区西新橋一丁目15番1号 日本ア
ビオニクス株式会社内

(72)発明者 松野修三
東京都港区西新橋一丁目15番1号 日本ア
ビオニクス株式会社内

(72)発明者 山納徹夫
神奈川県横浜市瀬谷区本郷二丁目28番2号
アビオシステムテクノロジー株式会社内

(72)発明者 岡村秀雄
神奈川県横浜市瀬谷区本郷二丁目28番2号
アビオシステムテクノロジー株式会社内